

## **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОЦЕССА ОСАЖДЕНИЯ НА НАСЫПНУЮ ПЛОТНОСТЬ КОНЦЕНТРАТОВ УРАНА**

Наливайко К.А.<sup>\*</sup>, Титова С.М., Скрипченко С.Ю., Смирнов А.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [k.a.nalivaiko@urfu.ru](mailto:k.a.nalivaiko@urfu.ru)

## **EFFECT OF PRECIPITATION PROCESS TEMPERATURE ON THE BULK DENSITY OF URANIUM CONCENTRATES**

Nalivaiko K.A.<sup>\*</sup>, Titova S.M., Scripchenko S.Yu., Smirnov A.L.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The process of precipitation of uranium by ammonia from nitrate-sulfate pregnant solutions was investigated. The influence of the temperature of the precipitation process on the granulometric composition and bulk density of uranium concentrates was studied. The growth of suspension particles and dry concentrate particles was observed with increasing temperature for all pH values. As a result, the bulk density of concentrates decreases.

Концентрат природного урана является конечным продуктом в технологическом цикле уранодобывающих заводов. К готовому продукту предъявляются особые требования по содержанию примесей. При осаждении урана аммиаком из нитратно-сульфатных десорбатов с целью снижения содержания серы в конечном продукте было предложено увеличить pH осаждения. Однако это привело к уменьшению насыпной плотности концентрата, вследствие чего возможно увеличение затрат на транспортировку готового продукта до аффинажного завода.

Известно, что насыпная плотность порошков определяется гранулометрическим составом и формой частиц. Следовательно, изменяя гранулометрический состав посредством варьирования технологических параметров осаждения, можно добиться необходимых значений насыпной плотности.

Целью данной работы было определение влияния температуры процесса осаждения на насыпную плотность концентратов урана.

Исходный раствор для осаждения был получен десорбцией урана из фазы насыщенного ионита раствором нитрата аммония и серной кислоты и содержит, г/дм<sup>3</sup>: 15 – 18 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 80 – 85 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; 20 – 25 U.

Осаждение вели 25% раствором аммиака методом одновременного сливания реагентов при варьировании pH от 6,5 до 8,0 и постоянном перемешивании с интенсивностью 200 об/мин. Время дозирования составило один час. Температуру процесса варьировали от 21 – 80 °С. Полученную суспензию промывали, фильтровали и сушили в течении 3 часов при температуре 120 °С. Для полученных концентратов определяли гранулометрический состав и насыпную плотность после утряски.

Для pH 6,5 – 7,0 при возрастании температуры наблюдается увеличение среднего диаметра частиц суспензии и сухих концентратов, так как при нагревании в

процессе созревания осадка крупные кристаллы, вследствие увеличения растворимости, растут за счет более мелких частиц. В результате чего значения насыпной плотности снижаются.

Для pH 7,5 – 8,0 с ростом температуры осаждения также наблюдается увеличение среднего диаметра частиц суспензии и концентратов. Однако, это происходит за счет коагуляции коллоидных частиц и увеличения пористости полученных агрегатов, что также приводит к снижению значений насыпной плотности порошков. При данных значениях pH частицы суспензии более не являются частично растворимыми, поэтому рост за счет растворения более мелких частиц невозможен.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ПРИ ОСАЖДЕНИИ ПОЛИУРАНАТА АММОНИЯ**

Хомяков А.П., Морданов С.В., Наськина Д.Р.\*, Хомякова Т.В., Ахтямова Р.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [dilay1909@mail.ru](mailto:dilay1909@mail.ru)

### **MIXING HYDRODYNAMICS RESEARCH DURING THE AMMONIUM POLYURANATE DEPOSITION**

Khomyakov A.P., Mordanov S.V., Naskina D.R., Khomyakova T.V., Ahtyamova R.I.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Hydrodynamics numerical simulation in the apparatus for the ammonium polyuranate precipitation was performed. It was found that the speeds distribution and the process media residence time in the apparatus volume has significant inhomogeneity.

Осаждение полиураната аммония осуществляется в каскаде, состоящем из трех последовательно соединенных емкостных аппаратов диаметром 1200 мм и высотой цилиндрической части 3500 мм каждый. Частота вращения мешалок 750 об/мин.

Выполнено численное моделирование гидродинамики перемешивания при осаждении полиураната аммония. Использовали уравнение Навье-Стокса в классической постановке и  $k-\varepsilon$ -модель турбулентности Лаундера и Спалдинга [1,2].

Получены распределения скоростей технологических сред в объеме аппарата для двух режимов работы мешалки: с формированием нисходящих и восходящих потоков, а также распределение времени пребывания частиц в объеме аппарата (таблица).